

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-077191
 (43)Date of publication of application : 14.03.2000

(51)Int.Cl. H05B 33/26
 G09F 9/30
 H05B 33/12

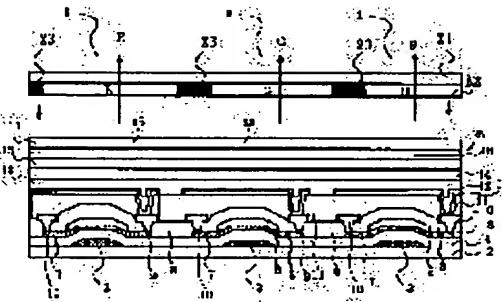
(21)Application number : 10-245244 (71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD
 (22)Date of filing : 31.08.1998 (72)Inventor : YAMADA TSUTOMU
 FURUMIYA NAOAKI

(54) DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a display device which can be designed without any restriction on the size and capacity of TFT for driving an organic electroluminescent(EL) element.

SOLUTION: The display device formed on an insulating substrate 2 is provided with a TFT provided with a source electrode 9 and a drain electrode 10, and an organic EL element which is formed by laminating an anode 12 connected to the source electrode 9 or the drain electrode 10 and made of Mo and ITO and a cathode 17 composed of a light emitting element layer made of an organic material and ITO in this order and is driven by the TFT. A color filter 22 is disposed on the anode 12 side in the organic EL element.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-77191

(P2000-77191A)

(43)公開日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(51) Int.Cl.⁷
H 05 B 33/26
G 09 F 9/30
H 05 B 33/12

識別記号
3 6 5

F I
H 05 B 33/26
G 09 F 9/30
H 05 B 33/12

Z 3 K 0 0 7
3 6 5 D 5 C 0 9 4
E

テマコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-245244

(22)出願日 平成10年8月31日 (1998.8.31)

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 山田 努

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72)発明者 古宮 直明

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(74)代理人 100076794

弁理士 安富 耕二 (外1名)

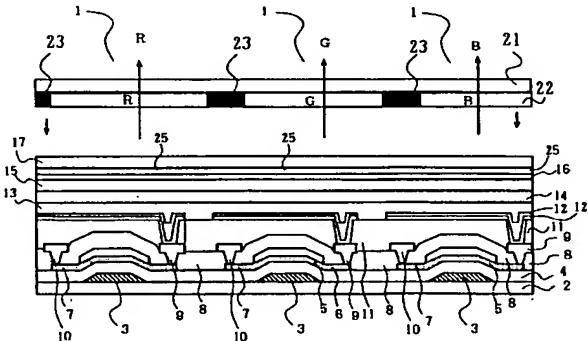
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 表示装置

(57)【要約】

【課題】 有機EL素子を駆動するTFTのサイズ及び
能力に制約を受けることなく設計できる表示装置を提供
する。

【解決手段】 絶縁性基板2上に、ソース電極9及びド
レイン電極10を備えたTFTと、そのソース電極9又は
ドレイン電極10に接続されMo及びITOからなる
陽極12、有機材料からなる発光素子層及びITOから
なる陰極17を順に積層して成り前記TFTによって駆
動される有機EL素子とを備えており、有機EL素子の
陽極12側にカラーフィルタ22を設けている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に、ソース及びドレインを備えた薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタの上層に、該薄膜トランジスタのソース又はドレインに接続され不透明導電材料からなる陽極、発光素子層、及び透明導電材料からなる陰極を順に積層して成り、前記薄膜トランジスタによって駆動されるエレクトロルミネッセンス素子と、を備えていることを特徴とする表示装置。

【請求項2】 前記エレクトロルミネッセンス素子の前記陰極側に色要素を備えた透明基板を配置し、該透明基板上の色要素はカラーフィルタ層又は蛍光変換層であることを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、基板上に、エレクトロルミネッセンス (Electro Luminescence: 以下、「EL」と称する。) 素子及び薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor: 以下、「TFT」と称する。) を備えた表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、EL素子を用いた表示装置が、CRTやLCDに代わる表示装置として注目されている。

【0003】 図3に、従来のEL素子及びTFTを備えたカラー表示装置の断面図を示す。

【0004】 同図に示す如く、ガラスや合成樹脂などから成る絶縁性基板2上に、ゲート電極3、ゲート絶縁膜4、ソース領域6及びドレイン領域7を備えた能動層5、層間絶縁膜8、ソース領域6及びドレイン領域7にそれぞれ接続されたソース電極9及びドレイン電極10、平坦化絶縁膜11を順次形成してなるTFTを形成する。このTFTは、そのソース電極9が有機EL素子のITO (Indium Tin Oxide) からなる陽極12に接続されており、有機EL素子のスイッチング素子として機能する。

【0005】 このTFTの上に有機EL素子を形成する。

【0006】 有機EL素子は、TFTのソース電極に接続されたITO等の透明導電材料から成る陽極12、MTDATA (4,4'-bis(3-methylphenylphenylamino)biphenyl) から成る第2ホール輸送層16、TPD (4,4',4''-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine) からなる第1ホール輸送層15、発光層14、BeO2から成る電子輸送層13、マグネシウム・インジウム合金 (MgIn) から成る陰極17がこの順番で積層形成されている。このように、各層13, 14, 15, 16は有機化合物から成り、その各層と陽極12及び陰極17とによって有機EL素子が構成されている。

【0007】 その有機EL素子は、陽極12から注入されたホールと、陰極17から注入された電子とが発光層14の内部で再結合し、発光層14を形成する有機分子

を励起して励起子が生じる。この励起子が放射失活する過程で発光層14から光が放たれ、この光が透明な陽極12から透明絶縁基板2を介して外部へ出射される (図中、矢印方向)。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上述の従来の表示装置の構造では、有機EL素子からの光放出の方向がTFTを設けた絶縁性基板2側であるため、放出される光がTFTによって遮断されてしまい表示画素の開口率が低下してしまうという欠点があった。

【0009】 また従来の構造であると、発光光を遮断しない程度にTFTを極力小さくしなければならないという制約があるため、TFTのサイズ及びTFTの能力にも制限があった。

【0010】 そこで本発明は、上記の従来の欠点に鑑みて為されたものであり、表示画素の開口率を向上させるとともに、EL素子を駆動するTFTのサイズや駆動能力の決定に自由度の増大が図れる表示装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明の表示装置は、基板上に、ソース及びドレインを備えた薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタの上層に、該薄膜トランジスタのソース又はドレインに接続され不透明導電材料からなる陽極、発光素子層、及び透明導電材料からなる陰極を順に積層して成り前記薄膜トランジスタによって駆動されるエレクトロルミネッセンス素子と、を備えているものである。

【0012】 また、前記エレクトロルミネッセンス素子の前記陰極側に色要素を備えた透明基板を配置し、該透明基板上の色要素はカラーフィルタ層又は蛍光変換層である。

【0013】

【発明の実施の形態】 <第1の実施の形態> 本発明の表示装置について以下に説明する。

【0014】 図1は第1の実施の形態であり色要素としてカラーフィルタを備えた表示装置の断面図である。

【0015】 各表示画素1は、ガラスや合成樹脂などから成る絶縁基板、又は絶縁性薄膜であるSiN膜、SiO₂膜等を堆積して表面が絶縁性を有する導電性基板あるいは半導体基板等の絶縁性基板2上に、TFT及び有機EL素子を積層形成して成っており、各表示画素がマトリクス状に配置されてカラー表示パネルを形成する。絶縁性基板2は透明でも不透明でも良い。TFTは、図1に示すように、ゲート電極3をゲート絶縁膜4の下に設けたいわゆるボトムゲート型のTFTであり、能動層として多結晶シリコン膜を用いた従来の構造と同様であるので説明を省略する。

【0016】 TFTのソース電極9は有機EL素子の陽極12に接続されている。

【0017】その陽極12は、平坦化絶縁膜11及びこの平坦化絶縁膜11に設けたコンタクトホールを含む面に形成した不透明導電材料であるモリブデン(Mo)12'より成っており、その上にITOを堆積する。MoとITOとは同形状でよい。Moは、発光層で発生した光を反射し、効率よく光を放出するために設けられる。不透明導電材料は、Moに限定されることなく、アルミニウム(A1)、銀(Ag)等の金属でもよい。また、その上にITOを設けたのは、仕事関数が高くMoと発光素子層の発光を効率よく行うためである。

【0018】有機EL素子は、ソース電極9に接続された陽極12とITO等の透明導電膜から成る陰極17との間に、Bebq2から成る電子輸送層13、発光層14、TPD(4,4',4"-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine)からなる第1ホール輸送層15、MTDATA(4,4'-bis(3-methylphenylphenylamino)biphenyl)から成る第2ホール輸送層16、リチウム、ナトリウム等のアルカリ金属、カリウム、カルシウム、マグネシウム等のアルカリ土類金属、又はこれら金属のフッ素化合物等の仕事関数の高い材料からなるバッファ層25からなる発光素子層がこの順番で積層形成されて成る。

【0019】有機EL素子から発光される光は透明な陰極17から外部(図中、紙面上方向)へ出射される。即ち、TFTの存在しない側に発光する。なお、陰極17は共通電極であり、また発光層14、電子輸送層13、各ホール輸送層15、16、バッファ層25は絶縁膜18にて隣接する各表示画素1間で絶縁されている。

【0020】この有機EL表示装置の表示パネルに色要素としてカラーフィルタ22を設ける。

【0021】図1に示すように、陰極17側に、透明フィルム又はガラス基板等の透明絶縁基板21上に赤(R)、緑(G)、青(B)を備えたカラーフィルタ22を設ける。

【0022】このカラーフィルタ22は、有機EL素子の陰極17側にその周辺を接着機能を有するシール剤にて接着して固定する。なお、カラーフィルタ22は有機EL素子とTFTからなる表示画素1に対応して各色が設けられている。各色間には光を遮断するブラックマトリックス(BM)23が備えられていても良い。

【0023】有機EL素子の発光層からの発光光は、カラーフィルタ22を通ってそれぞれの色を図の矢印の方向に出射する。

【0024】ここで、有機EL素子の発光層の発光材料について説明する。

【0025】有機EL素子の発光層14の発光材料は、有機EL素子上に設けた色要素に応じて選択する。即ち、本実施形態の場合のように、R、G、Bを備えたカラーフィルタを用いる場合には、有機EL素子から発光する光として白色光を用いる。

【0026】白色光を発光させるためには、発光層14の材料としては、ZnBTZ錯体を用いたり、あるいは積層体のTPD(芳香族ジアミン)/p-EtTAZ(1,2,4-トリアゾール誘導体)/Alq(ただし、「Alq」は赤色発光色素であるニールレッドで部分的にドープすることを意味する。)を用いることにより実現できる。

【0027】こうして、カラーフィルタ22を設けた基板21側から光を放出することができるので、TFTによって光が遮断されないため表示画素の開口率を最大限に設計することができるとともに、EL素子を駆動するTFTのサイズや駆動能力の決定に自由度の増大が図れる。

【0028】また、表示画素の開口率を向上できるので、明るい表示を得るために電流密度を大きくする必要もなくなり有機EL素子の寿命を長くすることができる。

【0029】また、有機EL素子の発光層として用いる発光材料は本実施形態の場合には、白色発光材料を1種類用いるだけでよく、また、透明基板21上にR、G、Bの3色からなるカラーフィルタを配置してそのカラーフィルタ形成面と有機EL素子の陰極側とを接着するだけであるから、従来の如く3原色を発光するために有機EL素子層内に3種類の発光層の材料を形成していたのに比べて非常に工程が簡略化できる。

【0030】更に、発光光が陰極側に設けたカラーフィルタ側から表示画素の色として出射されるので従来の如くTFT基板側から出射されるよりも色が発光される面積が大きくなり明るく鮮明なカラー表示を得ることができる。<第2の実施の形態>図2に、色要素として蛍光変換層を用いた場合の表示装置の断面図を示す。

【0031】同図に示す如く、第1の実施形態と異なる点は、透明基板21上にカラーフィルタ22に代えて蛍光変換層24を形成した点、発光層14の材料が例えば青色発光材料を用いた点である。

【0032】ガラス基板等の透明基板21上に蒸着法により有機材料を蒸着して蛍光変換層24を形成する。そしてその透明基板21を陰極17上に貼り付ける。以下に、蛍光変換層24として有機EL素子の発光層を青色が発光される材料とした場合について説明する。

【0033】蛍光変換層24は、照射された着色光の色を他の色に変換する機能を有している。従って、発光層14に青色発光の材料を用いてカラー表示装置から3原色のR、G、Bを得ようとする場合には、蛍光変換層24は、青色が赤色または緑色に変換される材料を用いて形成しなければならない。

【0034】有機EL素子の発光層14から発光した青色光を赤色光に変換する場合には、その発光層を4-ジシアノメチレン-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノスチルリン)-4H-ピラン(DCM)等を用いて形

成する。そうすることにより、表示画素から赤色を出射することができる。

【0035】次に、有機EL素子の発光層14から発光した青色光を緑色光に変換する材料として、2, 3, 5, 6-1H, 4H-テトラヒドロ-8-トリフルメチルキノリジノ(9, 9a, 1-g h)クマリン等を用いて形成する。表示画素から緑色を出射することができる。

【0036】また、有機EL素子の発光層14から青色光を放出する表示画素には、青色の色純度を高めるために青色変換層を設けても良い。その場合には例えば次の青色発光材料を形成する。

【0037】また、青色発光材料としては、オキサジアゾール(OXD)、アゾメチナー亜鉛錯体(AZM)、A1-Aキノリン混合配位子錯体+ペリレン等を用いる。

【0038】こうして有機EL素子の発光層として用いる発光材料は、本実施の形態の場合には青色発光材料1種類を用いるだけでよく、また、透明基板21上に3種類の蛍光変換材料を1層形成するだけであるから、従来の如く3原色を発光するために有機EL素子層内に3種類の発光層の材料を形成していたのに比べて非常に工程が簡略化できる。

【0039】なお、本実施の形態においては、発光層14から発光する光が青色の場合について説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、発光層14からの光は赤色でも緑色でも良い。その際、赤色の光を発光する発光層とする場合には赤色を青色及び緑色に変換する材料から成る蛍光変換層を設け、緑色の光を発光する発光層とする場合には緑色を赤色及び青色に変換する材料から成る蛍光変換層を設ける。

【0040】このように、蛍光変換層24を設けた基板21側から光を放出することができるので、TFTによって光が遮断されないため表示画素の開口率を最大限に設計することができるとともに、TFTのサイズや駆動能力の決定に自由度の増大が図れる。

【0041】また、表示画素の開口率を向上できるので、明るい表示を得るために電流密度を大きくする必要もなくなり有機EL素子の寿命を長くすることができる。

【0042】更に、本実施の形態においても、発光光が陽極に設けた蛍光変換層側から出射されるので従来の如

くTFT基板側から出射されるよりも色を発光する面積が大きくなり明るく鮮明なカラー表示を得ることができる。

【0043】なお、上述の各実施の形態においては、色要素としてカラーフィルタ又は蛍光変換層を用いた場合を示したが、カラー表示を必要としない場合には、カラーフィルタ及び蛍光変換層は不要である。

【0044】また、上述の各実施の形態においては、TFTの構造はボトムゲート型について説明したが本発明はそれに限るものではなく、ゲート電極が能動層の上方に設けられるいわゆるトップゲート型でもよい。

【0045】

【発明の効果】本発明の表示装置によれば、有機EL素子からの光放出の方向がTFTを設けていない透明絶縁性基板側であるため、放出される光がTFTによって遮断されることはなく表示画素の開口率が低下するこがない。

【0046】また、TFTが発光光を遮断することができないので、TFTの大きさのサイズ及びTFTの能力を最大限にすることが可能である。

【0047】更に、開口率が大きくできることから明るい表示を得るために電流密度を大きくする必要もなくなり有機EL素子の寿命を長くすることができる。

【0048】更にまた、発光光が陰極側に設けた色要素側から出射されるので、従来の如くTFT基板側から出射されるよりも色面積が大きくなり明るく鮮明なカラー表示を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の表示装置の第1実施形態を示す断面図である。

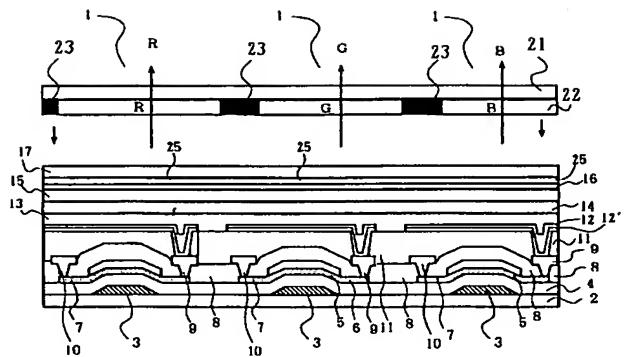
【図2】本発明の表示装置の第2実施形態を示す断面図である。

【図3】従来の表示装置の断面図である。

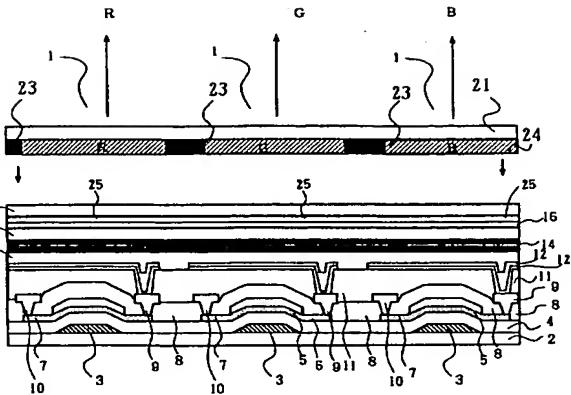
【符号の説明】

2	基板
12	陽極
14	発光層
17	陰極
22	カラーフィルタ
24	蛍光変換層

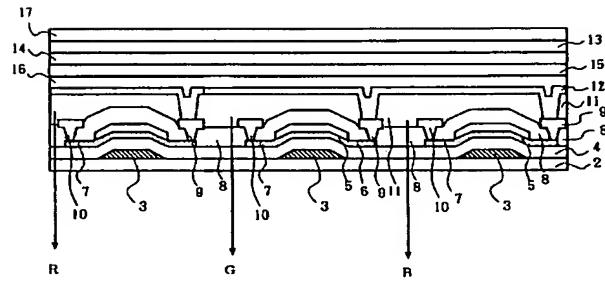
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K007 A000 A004 BA06 BB00 BB06
 CA01 CA03 CB01 DA00 DB03
 EB00
 5C094 AA08 AA37 BA03 BA27 CA19
 EA04 ED02 FB01 HA10